

CHAPTER 12

AĞ BİLEŞENLERİ ve
AĞ AYARLARI

12.1 TCP/IP ve Protokoller

İnternet protokollerinin temeli *Internet Protocol (IP)*'dir. İnternet üzerinde yönlendirme(routing) gibi temel ağ işlemlerinin gerçekleştirildiği protokol katmanıdır. IP paketlerinin her biri kendi başlarına aradaki ağ cihazları tarafından yönlendirilen paket içinde belirtilen adrese ulaştırılır.

IP bağlantı temelli(connection oriented) bir ağ protokolü değildir. Bunun yanı sıra IP paketlerin içeriklerinin doğruluğunu da garanti etmez. IP katmanı sadece başlık kısmında oluşan hataları bulur ve düzeltir. İnternet üzerinde yönlendirme, yukarıda sözü edilen adreslerden yararlanılarak yapılır.

IP ve uygulama programları arasındaki bağlantıyı sağlayan iki protokol vardır: *Transmission Control Protocol (TCP)* ve *User Datagram Protocol (UDP)*. *TCP*, İnternet protokolleri arasındaki en önemli protokollerden biridir (İnternet protokol ailesi bu nedenle TCP/IP diye adlandırılır.). *TCP* kullanarak ağ üzerinden veri aktaran programlar, bir dosyadan okuyormuş ya da yazıyormuş gibi güvenle ağ bağlantısını kullanabilirler. Arada oluşan hatalar *TCP* tarafından onarılır.

Hata kontrolü ve bağlantı gerektirmeyen ya da bu işlemleri kendileri gerçekleştirmek isteyen uygulamalar *UDP* kullanarak ağ üzerinden iletişim sağlarlar.

Yukarıdaki protokollerin yanı sıra İnternet standardı olmuş birçok uygulama protokolü de vardır. Bunlar arasında, *TELNET*, *FTP*, *SMTP* ve *HTTP* gösterilebilir.

İnternet üzerinde paketler son makinaya ulaştıktan sonra, ilgili uygulama programına ulaşabilmesi için *port* adı verilen sanal numaralar kullanılır. Servis veren uygulamalar, önceden belirlenmiş standart port numaraları kullanırlar. Örnek olarak *SMTP* servisi 25 numaralı *TCP* portunu kullanır.



Not: Sisteminizin kullandığı port numaraları ve bunların isimlerini `/etc/services` dosyasından görebilirsiniz.

12.2 Ağ ayar dosyaları

Linux işletim sisteminde tüm ayarlar metin dosyalarında saklanmaktadır. Bu sayede yapılması gereken ayarlar belirli dosyaların düzenlenmesi ile kolayca yapılmaktadır.

Linux işletim sisteminde ağ ayarları da dosyalarda tutulmaktadır. İstenildiği takdirde bu dosyalar düzenlenerek, istenildiği takdirde ise grafik arayüzlü programlar kullanılarak ağ ayarlarının yapılaması mümkündür.

Linux'ta ağ ayarları ile ilgili dosyalar ve dizinler aşağıdaki gibidir :

- `/etc/sysconfig/network` dosyası
- `/etc/sysconfig/network-scripts` dizini
- `/etc/hosts`
- `/etc/resolv.conf`
- `/etc/nsswitch.conf`
- `/etc/services`

12.3 /etc/sysconfig/network Dosyası

Bu dosya genel ağ ayarları için kullanılan dosyadır. Bu dosya içinde sistemin ağ desteği olup olmadığı, gateway tanımı, makine ismi gibi bilgiler bulunur. Bu dosyada çoğunlukla kullanılan terimler aşağıdaki gibidir :

• **NETWORKING** : Sistemin ağ desteği olup olmadığını belirtir. Bu parametre "yes" olarak tanımlanmamış ise sistemde ağ ayarları yapılmaz.

• **HOSTNAME** : Sistemin ismini belirtir.

• **GATEWAY** : Sistemin gateway'ini belirtir

12.4 /etc/sysconfig/network-scripts Dizini

Bu dizin sistemde bulunan ağ arayüzleri için gerekli tanımların bulunduğu dizindir. Her arayüz için bir adet konfigürasyon dosyası bulunmaktadır. Konfigürasyon dosyalarının dışında arayüzlerin aktif ve pasif hale getirilmeleri için gerekli program parçalarını da içeren dosyalar da bu dizin içinde bulunmaktadır.

Arayüzlerin konfigürasyon dosyaları ifcfg-arayüz isimine sahiptir. Bu dosyalar düzenlenerek her arayüz için gerekli ayarlar yapılmaktadır. Konfigürasyon dosyalarında kullanılan temel terimler aşağıdaki gibidir :

- **DEVICE** : Arayüzün sahip olduğu aygıt ismini belirtir.
- **ONBOOT** : Sistem açılırken arayüzün aktif hale getirilip getirilmeyeceğini belirtir. Sistem açılırken arayüzün aktif hale geçirilmesi için bu parametrenin değeri "yes" olmalıdır.
- **BOOTPROTO** : Arayüzün ağ ayarlarının yapılması için kullanılan protokolü belirtir. Eğer ağ ayarları bir DHCP sunucusu üzerinden alınacak ise "dhcp" , ağ ayarları bir bootp sunucusu üzerinden alınacak ise "bootp" değerini içermelidir.
- **IPADDR** : Arayüzün sahip olduğu IP adresini belirtir.
- **NETMASK** : Arayüzün sahip olduğu alt ağ maskesini belirtir.
- **BROADCAST** : Arayüzün broadcast adresini belirtir.



Bir linux makinasına network-script ile IP adresi verilmesi

RedHat Linux'a `/etc/sysconfig/network-scripts` dizinindeki `ifcfg-eth0` ile `eth0` için, `ifcfg-eth1` ile `eth1` ... şeklinde Ethernet kartları için IP verilir. Aşağıda bunun için iki adet örnek konfigürasyon görülmektedir. Bunlardan ilki Sabit IP adresi verme, diğeri ise DHCP aracılığı ile otomatik IP adresi verdirmek içidir.

Sabit IP Adresi verme

```
[root@bigboy tmp]# cd /etc/sysconfig/network-scripts
[root@bigboy network-scripts]# more ifcfg-eth0

DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
IPADDR=192.168.1.100
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
#
# The following settings are optional
#
BROADCAST=192.168.1.255
NETWORK=192.168.1.0
GATEWAY=192.168.1.1
```

DHCP ile IP adresi almak

```
[root@bigboy tmp]# cd /etc/sysconfig/network-scripts
[root@bigboy network-scripts]# more ifcfg-eth0
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=dhcp
ONBOOT=yes
```

12.5 /etc/hosts Dosyası

`/etc/hosts` dosyası DNS servisi kullanılmadan önce geçerli olan metotur. Bu dosya içinde makineler ile ilgili olarak makine ismi , makinenin IP adresi ve makine için kısaltma bulunmaktadır. Her makine için ayrı bir kayıt olmak zorundadır. Ağ üzerindeki bilgisayarların

artmasıyla birlikte bu dosyanın kullanılması imkansız hale gelmiş ve DNS servisi geliştirilmiştir.

/etc/hosts dosyasındaki satırlar aşağıdaki formata sahiptir :

```
127.0.0.1          localhost.localdomain  localhost
10.0.0.2          laptop.linuxegitim.com laptop
```

İlk satırda loopback IP numarası ve buna karşılık gelen makina ismi vardır. Bu satırı silmemelisiniz. İkinci satırda ise laptop.linuxegitim.com makinasının IP numarasını 10.0.0.2 olarak belirtilmiş ve bu bilgisayara laptop ismi ile de ulaşılabilmesi sağlanmıştır.

12.6 DNS Sunucu ayarları (/etc/resolv.conf)

Linux işletim sisteminde diğer Unix türevi işletim sistemlerinde olduğu gibi DNS ayarları için kullanılan dosya **/etc/resolv.conf** dosyasıdır. En basit şekilde DNS ayarlarının yapılması için **/etc/resolv.conf** dosyası aşağıdaki şekilde düzenlenmelidir.

```
nameserver DNS_sunucusunun_IP_Adresi
```

```
nameserver 160.75.2.20
```

12.7 İsim çözümleme sırasını belirleme (/etc/nsswitch.conf)

Linux işletim sisteminde makine ismi - IP adresi , IP adresi - makine ismi dönüşümleri için birden fazla metot kullanılmaktadır. Bu metotlar aşağıdaki gibidir :

- /etc/hosts dosyasının kullanımı
- DNS sunucu kullanımı
- NIS sunucu kullanımı

Yukardaki metotlardan hangilerinin , hangi sırada kullanılması gerektiği **/etc/nsswitch.conf** dosyasında tanımlanmaktadır. Bu dosyada hosts ile başlayan satırda bulunan bilgiler kullanılacak metotları ve sırayı belirler.

```
#hosts: files nis dns
```

Yukarıdaki satırda belirtilen 3 metodunda kullanılabilceği belirtilmiştir. İlk olarak **/Etc/hosts** dosyası , eğer bulunamaz ise NIS sunucusu , yine bulunamaz ise DNS sunucusunun kullanılacağı belirtilmiştir.

12.8 Servis portları (/etc/services)

Bu dosya her bir servis için port eşleştirmeleri bilgisini tutar. Bu dosyanın ilk birkaç satırı aşağıda görülmektedir, bu dosya yüzlerce satır içerebilir.

```
#
# This file contains port numbers for well-known services defined by IANA
#
# Format:
#
# <service name> <port number>/<protocol> [aliases...] [#<comment>]
#
echo          7/tcp
echo          7/udp
discard      9/tcp      sink null
discard      9/udp      sink null
systat       11/tcp      users          #Active users
systat       11/tcp      users          #Active users
daytime      13/tcp
daytime      13/udp
qotd         17/tcp      quote          #Quote of the day
qotd         17/udp      quote          #Quote of the day
chargen      19/tcp      ttytst source  #Character generator
chargen      19/udp      ttytst source  #Character generator
ftp-data     20/tcp
ftp          21/tcp      #FTP. control
telnet       23/tcp
smtp         25/tcp      mail           #Simple Mail Transfer Protocol
time         37/tcp      timserver
time         37/udp      timserver
```

12.9 Ağ Ayarlarının Etkin Kılınması

Linux işletim sisteminde ağ desteği de bir servis olarak çalışmaktadır. Red Hat Linux sistemlerde servislerin çalıştırılması ile ilgili scriptler `/etc/rc.d/init.d` dizini içinde bulunmaktadır. Ağ ayarlarının aktif hale getirilmesi veya ayarların aktif halden çıkarılması için bu dizin içinde bulunan `network` scripti kullanılmaktadır

Bu scriptin temel kullanım şekli aşağıdaki gibidir :

```
service network {start|stop|restart|reload|status}
```

Scripte `start` parametresi gönderildiği takdirde ağ servisi başlatılır. “Stop “ parametresi gönderilir ise ağ servisi kapatılır. “Restart” ve “reload” parametreleri ile değiştirilen ayarların aktif hale geçmesi sağlanabilir. Dikkat edilmesi gereken nokta bu işlem için ilk olarak ağ servisinin durdurulacağı ve yeniden aktif hale geçeceğidir. Bu yüzden tüm ağ bağlantıları kopacaktır. “status” parametresi ile ağ arayüzlerinin durumu kontrol edilmektedir.

12.10 IP adresi bilgilerini öğrenme (ifconfig)

Network scriptinin temel de yaptığı iş ayar dosyalarını okuyup gerekli komutları çalıştırmaktır. Linux işletim sisteminde ağ ayarlarının yapılmasında kullanılan temel komut

```
# ifconfig
```

Komutudur.

Ifconfig komutu ağ arayüzünün IP ayarlarını yapmakta kullanılmaktadır. Bu ayarlar arasında aşağıdaki parametreler bulunur :

- **IP adresi :** IP ayarlarının temel öğesidir. Bu parametrenin mutlaka verilmesi gerekmektedir.
- **Ağ maskesi :** Makinenin sahip olduğu alt ağı belirlemek için kullanılan maskedir.
- **Yayın Adresi :** Gönderilen paketin ağ üzerinde bulunan tüm makinelere ulaşması gerektiğinde paketin gönderilmesi gereken IP adresidir.

ifconfig komutuna hiç bir parametre gönderilmediği takdirde , aktif olan arayüzler ile ilgili bilgi gösterilecektir.

```
[root@seawolf /root]# ifconfig

eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:10:5A:AC:4F:66
          inet addr:160.75.100.40  Bcast:160.75.100.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:669410 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:141875 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:100
          Interrupt:10 Base address:0xfc00

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:13647 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:13647 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
```

Ifconfig komutununun temel yapısı aşağıdaki gibidir :

```
ifconfig arayüz_ismi IP_adresi [ netmask ağ_maskesi broadcast yayın_adresi]
```

*** Bir Linux makinesına ifconfig komutu ile IP adresi verme**

```
ifconfig eth0 192.168.2.33 netmask 255.255.255.0 up
```

*** Bir linux makinasında ethernet kartını “disable(down)” konuma getirme**

```
ifconfig eth0 down
```

*** Bir linux makinasında ethernet kartını aktif hale getirme**

```
ifconfig eth0 up
```



Not: ifconfig komutu ile verilen IP adresi bir yere kaydedilmez. sistem restart edince kaybolur

12.11 Ağ geçiti adresi belirleme (route)

route komutu makinenin yönlendirme ile ilgili ayarlarını yapmak için kullanılan komuttur. Bu komut sayesinde makinenin yönlendirme tablosu oluşturulur. Makinenin ağ üzerinde tam anlamıyla çalışabilmesi için yönlendirme tablosunun doğru olarak yapılandırılması şarttır. Yönlendirme tablosu giden paketlerin hangi arayüz üzerinden, hangi makineye gideceği bilgilerini içerir.

route komutuna hiç bir parametre gönderilmez ise mevcut olan yönlendirme tablosu gösterilir.

```
[root@seawolf /root]# route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
160.75.100.0 * 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
127.0.0.0 * 255.0.0.0 U 0 0 0 lo
default 160.75.100.254 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
```

* **Bir Linux makinasına Default Gateway (varsayılan ağ geçiti) adresi verme**

```
route add default gw 192.168.2.1
```

12.12 Bir Ağ kartına birden çok IP adresi verme

Bir network kartına birden fazla IP adresi ataması yapılabilmektedir. Örneğin birinci Ethernet kartı için ikinci bir IP numarası vermek gerektiğinde **eth0:0** adı ile gösterilen ve **eth0** cihazının alt-arayüzü (sub-interface) aygıtı (alias) olan sanal karta IP adresi verilir.

Bu işlem için öncelikle:

- öncelikle asıl arayüz aygıtının (eth0) çalıştığından emin olmalısınız.
- **eth0:0** için kullanacağınız IP adresinin başka bir aygıt tarafından kullanılmadığına emin olmalısınız.
- **ifconfig** komutu ile sanal IP numarası verme işlemini aşağıdaki gibi yapabilirsiniz.

```
# ifconfig eth0:0 192.168.1.99 netmask 255.255.255.0 up
```




Not: Bu işlemleri system-config-network aracı ile daha kolay gerçekleştirebilirsiniz.

Grafik arayüz ile ayarlar

12.13 Network Ayarları

Network Administration Tool aracı aşağıdaki network yapılandırmaları için kullanılabilir.

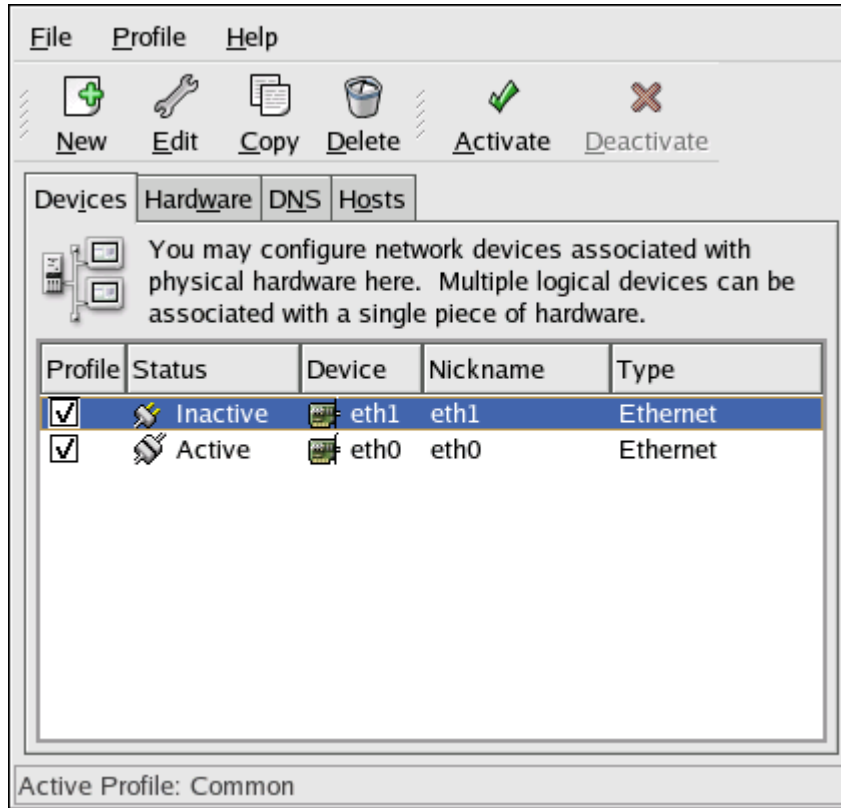
- Ethernet
- ISDN
- modem
- xDSL
- token ring
- kablosuz aygıtlar

Network Administration Tool aracını kullanmak için **root** haklarına sahip olmalısınız. Uygulamayı başlatmak için :

- **Main Menu Button** (paneldeki) => **System Settings** => **Network**,
ya da
- `redhat-config-network` komutunu kullanabilirsiniz.



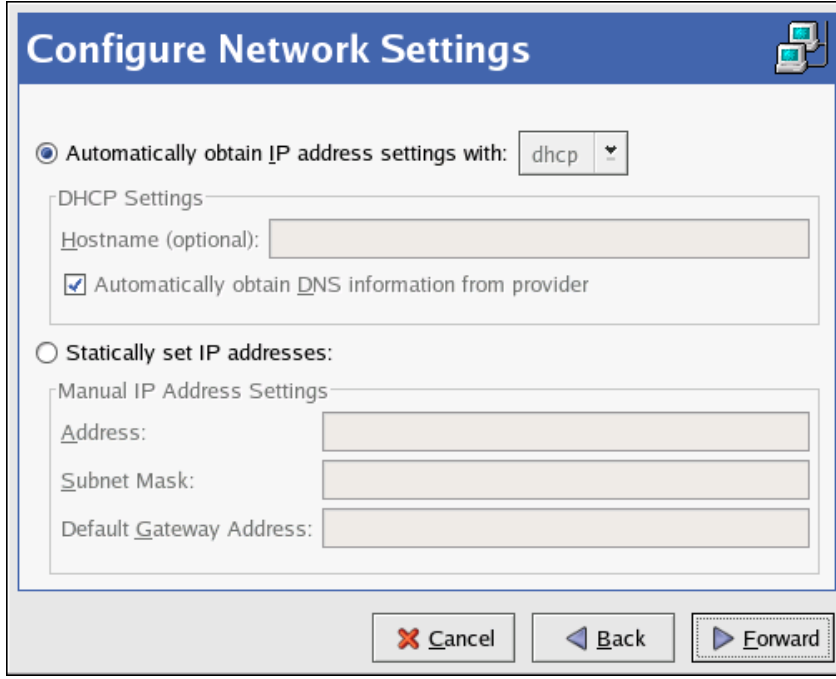
Not: Yukarıdaki komutu görsel arayüzde yazarsanız Network yönetim aracının görsel versiyonu, text ekranda yazarsanız text tabalı versiyonu ekrana gelir.



12.14 Bir Ethernet Bağlantısı oluşturma

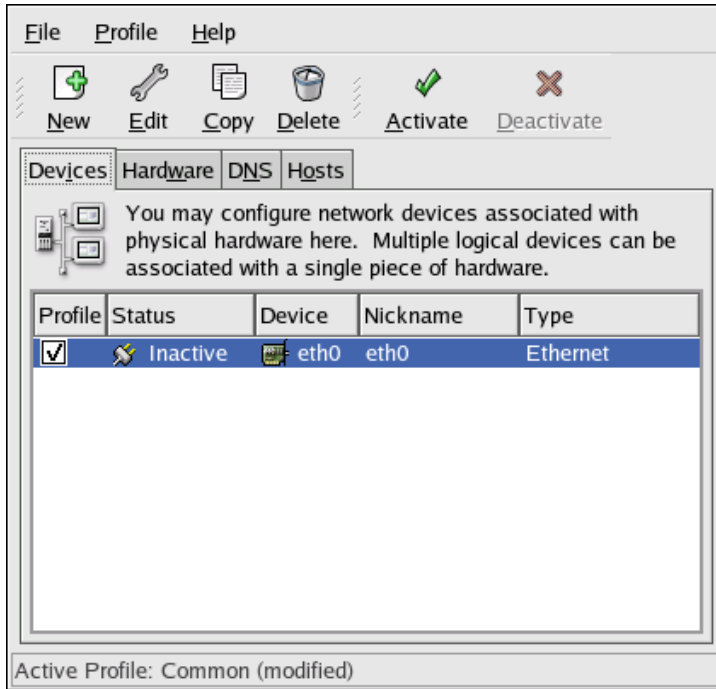
Bir Ethernet bağlantısı oluşturmak için aşağıdaki adımları izleyiniz:

1. **Devices** sekmesini tıkl
2. Araç çubuğundaki **New** butonunu tıklayınız.
3. **Device Type** listesinden **Ethernet connection** seçerek **Forward** tıklayınız.
4. **Ethernet card** listesinden kartınızı seçiniz.
5. Şekil 12-14 te görülen **Configure Network Settings** penceresinden DHCP veya static IP address seçeneklerinden birini seçiniz. Gerekli alanları doldurduktan sonra **Forward** butonunu tıklayınız..
6. **Apply** butonunu tıklayarak ayarların uygulanmasını sağlayınız.



Şekil 12-14.1. Ağ ayarları

Ethernet aygıtınızı yapılandırdıktan sonra listede aşağıdaki gibi görülecektir.



Şekil 12-14.2. Ethernet aygıtı

Değişikleri kaydetmek için **File** => **Save** menüsünü kullanmayı unutmayınız.

Ethernet aygıtı ayarlarını değiştirmek için **Edit** butonunu kullanabilirsiniz.

Bir aygıt eklendiğinde normalde İnactive(pasif) durumdadır. Etkinleştirmek için **Activate** butonunu tıklayınız.

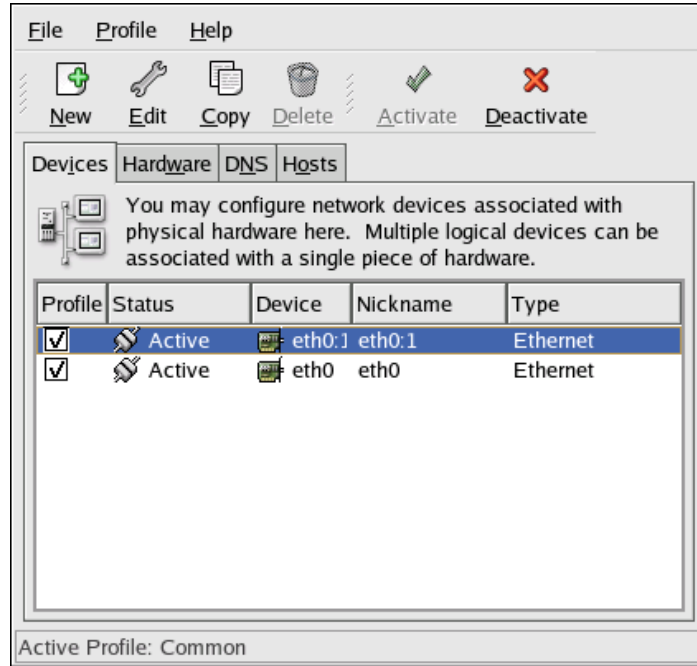
12.15 Bir Ağ kartına birden çok IP adresi verme

Ethernet kartını yapılandırdıktan sonra **Devices** sekmesine gelerek **New** butonuna tıklayınız. Daha önce IP adresi vermiş olduğunuz Ethernet kartını seçiniz. İşlemi tamamladığınızda **Apply** butonuna tıklayınız. **eth0** adlı bir aygıt zaten var olduğundan yeni aygıtın adı **eth0:1** olacaktır.



Not: Eğer bir Ethernet kartına birden fazla IP adresi verilecekse tüm adresler STATİK olmalıdır, DHCP ile birden fazla IP adresi verilemez.

Aşağıda bir Ethernet kartına iki adet IP adresi verilmiş olarak görülmektedir.



Şekil 12-14.3. İki IP adresi olan Ethernet aygıtı

```
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:A0:CC:60:B7:G4
          inet addr:192.168.100.5  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:161930 errors:1 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:244570 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:475 txqueuelen:100
          RX bytes:55075551 (52.5 Mb)  TX bytes:178108895 (169.8 Mb)
          Interrupt:10 Base address:0x9000

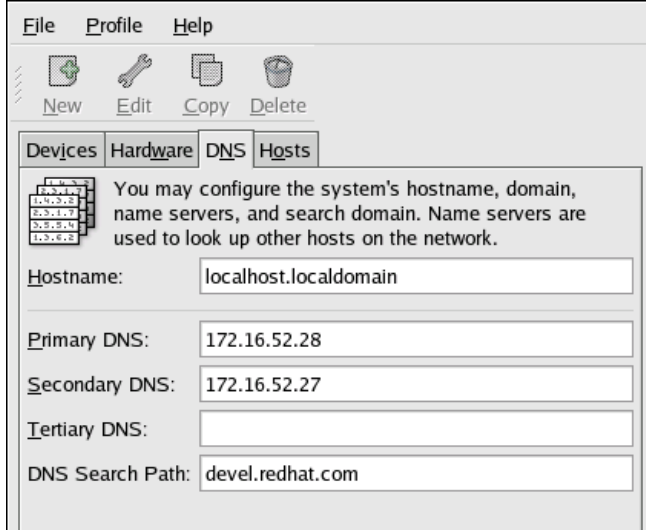
eth0:1    Link encap:Ethernet  HWaddr 00:A0:CC:60:B7:G4
          inet addr:192.168.100.42  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          Interrupt:10 Base address:0x9000

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
```

```
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:5998 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:5998 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:1627579 (1.5 Mb) TX bytes:1627579 (1.5 Mb)
```

12.16 DNS sekmesi

DNS sekmesi sistemin FQDN formatında adını, DNS sunucuları ve DNS arama domaini bilgileri girilebilir.



Şekil 12-14.4. DNS konfigürasyonu

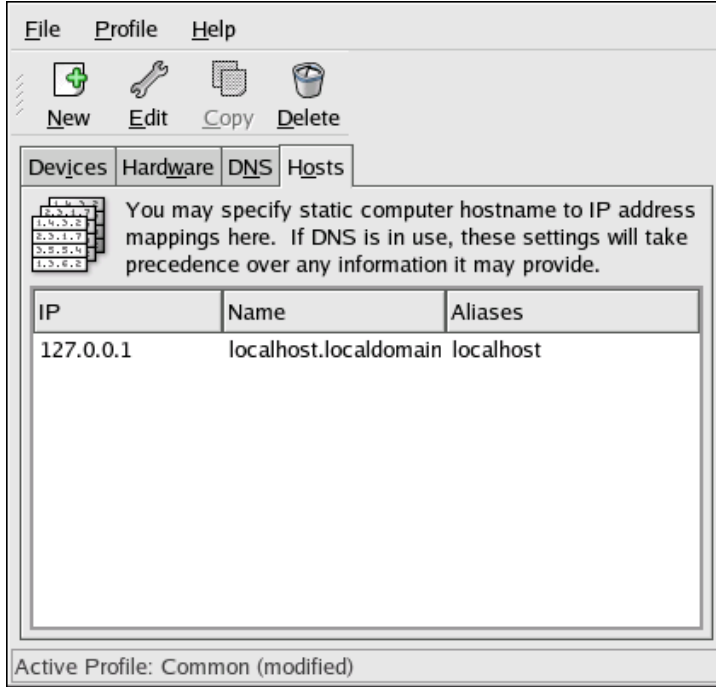
12.17 Hosts sekmesi

Hosts sekmesi `/etc/hosts` dosyasını editlemek için görsel arayüz sunar. `file`.

`/etc/hosts` dosyasına yeni bir kayıt girmek için **New** butonuna tıklayarak gerekli bilgileri giriniz. **File** => **Save** menüsünden ayarlarınızı kaydediniz.



DİKKAT: Bu dosyadan **localhost** kaydını kesinlikle silmeyiniz. Sistemde bir ağ kartı olmasa bile **localhost** satırı sistemin kendi içinde haberleşmesi için gereklidir.



Temel Ağ Komutları

12.18 Netstat Komutu

netstat komutu ağ bağlantıları , yönlendirme tablosu , arayüz istatistikleri gibi ağ ile ilgili temel bilgileri göstermeye yarayan bir programdır. Temel olarak aşağıdaki gibi kullanılır :

```
netstat [seçenekler]
```

Hiç bir seçenek verilmediği takdirde netstat programı sistemde kullanımda olan soketler hakkında bilgi verecektir. Bu durumda yapılmış ağ bağlantıları ile ilgili olan bilgiler gözükecektir.

```
[root@atlas kurs_ornek]# netstat
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp      0      0 atlas.cc.itu.edu.t:2012 mail.cc.itu.edu.tr:auth ESTABLISHED
tcp      0      0 atlas.cc.itu.edu.t:smtp mail.cc.itu.edu.tr:4021 ESTABLISHED
tcp      0      1 atlas.cc.itu.edu:telnet 160.75.59.68:1292     ESTABLISHED
tcp      0      0 atlas.cc.itu.edu.tr:www 212.29.64.132:6309    ESTABLISHED
tcp      0      0 atlas.cc.itu.edu.t:pop3 bio3.bio.itu.edu.t:1523 TIME_WAIT
tcp      0      0 atlas.cc.itu.edu.t:smtp 160.75.59.205:1252    TIME_WAIT
tcp      0      0 atlas.cc.itu.edu.tr:www gw-ehv01.pnl.phil:47459 TIME_WAIT
tcp      0      0 atlas.cc.itu.edu.t:pop3 cascade.geop.itu.e:1243 TIME_WAIT
```

Eğer dinleme modundaki soketlerin gösterilmesi isteniyor ise **netstat -a** seçeneği ile çalıştırılmalıdır. Bu durumda tüm soketler listelenecektir.

```
[root@atlas kurs_ornek]# netstat -a
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
.....
```

.....					
tcp	0	0	*:www	*:*	LISTEN
tcp	0	0	*:https	*:*	LISTEN
tcp	0	0	*:smtp	*:*	LISTEN

Netstat komutu çıktısının “Active Internet Connections” bölümünde bulunan sütunlar ve anlamları aşağıdaki gibidir :

- **Proto** : Soket tarafından kullanılan protokolü belirtir. Tcp veya udp değerlerini içerebilir.
- **Recv-Q** : Bu soketi kullanan programa gönderilen verinin büyüklüğünü byte olarak belirtir.
- **Send-Q** : Karşıdaki sistem tarafından alındığı onaylanmayan verinin büyüklüğünü byte olarak belirtir.
- **Local Adress**: Soketin yerel uçtaki IP adresi ve port numarasını belirtir. Eğer netstat programı –n seçeneği ile çalıştırılmamış ise IP adresi ve port numarası için çözümlenme yapılır.
- **Foreign Adress**: Soketin uzak uçtaki IP adresi ve port numarasını belirtir. Eğer netstat programı –n seçeneği ile çalıştırılmamış ise IP adresi ve port numarası için çözümlenme yapılır.
- **State** : Soketin durumunu belirtir. Soketler aşağıdaki durumlarda olabilirler :
 - **ESTABLISHED** : Soket bağlantı gerçekleştirmiş durumdadır.
 - **CLOSED** : Soket kullanılmamaktadır.
 - **LISTEN** : Soket gelebilecek bağlantılar için dinleme konumundadır.

Netstat programı –i seçeneği ile çalıştırıldığında sistemdeki arayüzler ile ilgili istatistikler vermektedir. Bu istatistikler arasında gönderilen paket sayısı (TX-OK) , gönderilen paketlerde oluşan hata sayısı(TX-ERR) , gönderilen paketlerden çöpe atılan sayısı (TX-DRP) , giden paketlerde oluşan üstüne yazma hatası sayısı (TX-OVR) ve aynı bilgilerin gelen paketler (RX) için olanı bulunmaktadır.

```
[root@atlas baykale]# netstat -i
```

Kernel Interface table											
Iface	MTU	Met	RX-OK	RX-ERR	RX-DRP	RX-OVR	TX-OK	TX-ERR	TX-DRP	TX-OVR	Flg
eth0	1500	0	67876270	0	0	0	119418625	0	0	5	BRU
lo	3924	0	1698494	0	0	0	1698494	0	0	0	LRU

12.19 Ping Komutu

Ping komutu çoğunlukla karşıdaki makinenin ayakta olup olmadığını kontrol etmek için kullanılır. Eğer ping isteğine cevap gelmiyor ise uzaktaki makine çalışmıyor olabilir. Aynı zamanda ping komutunun çıktısından iki makine arasındaki transferin ne kadar hızlı olabileceği hakkında tahmin yürütülebilir. Daha kısa sürede cevap veren bir makine ile yapılan haberleşme , daha uzun sürede cevap veren makine ile yapılan haberleşmeden çoğu zaman daha hızlıdır.

Ping komutu ile aşağıdaki seçenekler kullanılabilir:

- **-c sayı** : Sayı ile belirtilen kadar ping paketi gönderdikten sonra programdan çıkılmasını sağlar. Bu seçenek kullanılmadığı takdirde ping programı kullanıcıdan kapatma isteği gelene kadar çalışacaktır. En basit kapatma isteği CTRL-C tuşları ile verilir.
- **-i süre** : Her bir ping paketinin gönderilmesi arasında geçmesi gereken sürenin ayarlanması için kullanılır. Belirtilen süre saniye cinsindedir. Bu seçenek kullanılmadığı takdirde her bir saniyede bir ping paketi gönderilir.

```
[root@seawolf /root]# ping 160.75.2.20
PING 160.75.2.20 (160.75.2.20) from 160.75.100.40 : 56(84) bytes of data.
Warning: time of day goes back, taking countermeasures.
64 bytes from 160.75.2.20: icmp_seq=0 ttl=254 time=801 usec
64 bytes from 160.75.2.20: icmp_seq=1 ttl=254 time=402 usec
64 bytes from 160.75.2.20: icmp_seq=2 ttl=254 time=365 usec
64 bytes from 160.75.2.20: icmp_seq=3 ttl=254 time=365 usec
--- 160.75.2.20 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/mdev = 0.365/0.483/0.801/0.184 ms
```

12.20 traceroute Komutu

traceroute komutu ile uzaktaki makineye giden yol hakkında bilgi alınır. Bu bilgilerden en temel olanı uzaktaki makineye giderken geçilen yönlendiricilerdir.

Komutun temel kullanım şekli aşağıdaki gibidir :

```
traceroute [seçenekler] makine_ismi
```

Traceroute komutu varsayılan olarak UDP paketleri ile çalışır. UDP paketlerinde TTL (TimeToLive) değerlerini ayarlayarak geçilen geçitlerin ortaya çıkmasını sağlar. Bir yönlendirici üzerinden geçen paketi yönlendireceği zaman TTL değerini bir azaltır. Bu değer sıfır olduğu zaman paketi gönderen makineye ICMP “time exceeded” paketi gönderilir. Traceroute bu özelliği kullanarak yol bilgisini çıkarmaktadır. İlk olarak TTL değeri 1 olan bir UDP paketi yaratılır. Bu paket ilk yönlendiriciye geldiğinde yönlendirici kaynak makineye ICMP “time exceeded” paketi gönderir. Bu paket traceroute komutu tarafından işlenir. Daha sonra TTL değeri 2 olan bir paket gönderilir. Bu olay hedef makineye varana kadar devam eder.

Başlangıç TTL değeri istendiği takdirde -f seçeneği ile ayarlanabilmektedir.

```
[root@seawolf /root]# traceroute www.metu.edu.tr
traceroute to www.metu.edu.tr (144.122.199.13), 30 hops max, 38 byte packets
 1 160.75.100.254 (160.75.100.254)  3.737 ms  0.863 ms  1.001 ms
 2  cis7500 (160.75.3.1)  3.061 ms  1.569 ms  1.139 ms
 3  ATM0-0-48-itu-ayazaga.ulak.net.tr (193.255.0.33)  4.062 ms  14.875 ms
 9.401 ms
 4 193.140.10.249 (193.140.10.249)  11.420 ms  9.836 ms  8.823 ms
 5  odtu-ulus-E1.ulak.net.tr (193.140.0.6)  21.681 ms  67.849 ms  26.746 ms
 6  2.asn9000.atm.metu.edu.tr (144.122.155.3)  23.340 ms  19.979 ms  23.190 ms
 7  ani.cc.metu.edu.tr (144.122.199.13)  22.039 ms  25.180 ms  24.370 ms
```

```
[root@seawolf /root]# traceroute -f 3 www.metu.edu.tr
```



```
traceroute to www.metu.edu.tr (144.122.199.13), 30 hops max, 38 byte packets
 3  ATM0-0-48-itu-ayazaga.ulus.ulak.net.tr (193.255.0.33)  229.305 ms  4.603 ms
256.893 ms
 4  193.140.10.249 (193.140.10.249)  9.323 ms  21.810 ms  12.495 ms
 5  odtu-ulus-E1.ulak.net.tr (193.140.0.6)  27.712 ms  19.829 ms  22.949 ms
 6  2.asn9000.atm.metu.edu.tr (144.122.155.3)  39.968 ms  31.222 ms  29.063 ms
 7  ani.cc.metu.edu.tr (144.122.199.13)  19.757 ms  19.717 ms  45.454 ms
```

Temel Ağ Programları

12.21 Telnet

Telnet programı uzaktaki sunucu ile TELNET protokolü ile haberleşmeyi sağlayan bir programdır. Bu program sayesinde uzaktaki makinede kullanıcıya bir çalışma alanı açılır. Kullanıcının gerçekleştirdiği her işlem uzaktaki sunucuda gerçekleşir.

Telnet komutunun en basit kullanım şekli aşağıdaki gibidir :

```
telnet sunucu_ismi [port numarası]
```

Kullanıcı telnet programı ile uzaktaki bir sunucuya bağlandığı takdirde kendisinden kullanıcı ismi ve şifre isteyen bir ekranla karşılaşacaktır. Bu ekranda gerekli bilgileri girdikten sonra kullanıcı için sistemde tanımlı olan kabuk programı çalışmaya başlayacak ve kullanıcıdan komut bekleyecektir.

```
[tufan@aontws4044 tufan]$ telnet atlas.itu.edu.tr
Trying 160.75.2.22...
Connected to atlas.cc.itu.edu.tr (160.75.2.22).
Escape character is '^]'.
login: tufan
Password:
Last login: Mon Aug 27 17:42:13 from dnw2kpro104
You have new mail.
[tufan@atlas tufan]$
```

12.22 ftp programı

FTP protokolü uzaktaki sunucudan dosya transferi için kullanılan bir protokoldür. Bu protokol kullanılarak uzaktaki ftp sunucusu ile dosya transferi yapmayı sağlayan bir çok istemci bulunmaktadır. Bu istemcilerden en yaygın olanı *ftp* programıdır. Bir çok işletim sisteminde hemen hemen aynı komutlar ve aynı arayüze sahiptir.

ftp programının temel kullanım şekli aşağıdaki gibidir :

```
ftp ftp_sunucusu
```

```
# ftp ftp.itu.edu.tr
Connected to atlantis.cc.itu.edu.tr.
```

```
220 ProFTPD 1.2.1 Server (ITU FTP Server) [atlantis.cc.itu.edu.tr]
Name (ftp.itu.edu.tr:root): ftp
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password.
Password:
230 Anonymous access granted, restrictions apply.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp>
```

Eğer kullanıcı ismi ve şifre girişi sırasında bir hata meydana gelirse, user komutu ile tekrar kullanıcı ismi ve şifre girilebilir.

Kullanıcı ismi ve şifre doğrulandıktan sonra ftp programı komut beklemek için bilgi istemi durumuna dönecektir. Bu durumda iken birçok komut kullanılabilir. Bu komutlardan en çok kullanılanları aşağıdaki gibidir:

- **ls** : Uzaktaki sunucuda bulunan dizinin içeriğinin görülmesini sağlar.
- **dir** : ls ile aynı görevi görür. İki komutun çıktısı ftp sunucusuna göre değişebilir.
- **cd** : Uzaktaki sunucuda bulunan dizini değiştirmek için kullanılır.
- **get** : Uzaktaki sunucudan bir dosya almak için kullanılır.
- **mget** : Uzaktaki sunucudan birden fazla dosya almak için kullanılır.
- **put** : Uzaktaki sunucuya bir dosya koymak için kullanılır.
- **mput** : Uzaktaki sunucuya birden fazla dosya koymak için kullanılır.
- **bye** : Ftp bağlantısını kapatmak için kullanılır.